

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-114663

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

G09G 3/36
G02F 1/133
G09G 3/20
H04N 5/66

(21)Application number : 2002-191399

(71)Applicant : LG PHILIPS LCD CO LTD

(22)Date of filing : 28.06.2002

(72)Inventor : HAM YONG SUNG

(30)Priority

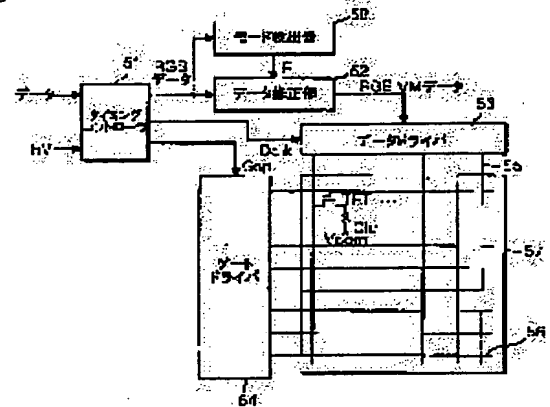
Priority number : 2001 200157119 Priority date : 17.09.2001 Priority country : KR

(54) METHOD AND DEVICE FOR DRIVING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the driving method and the driving device of a liquid crystal display whose picture quality is enhanced.

SOLUTION: This driving method and the driving device of the liquid crystal display modify source data by adjusting the reference modification data which have been selected by a detected driving frequency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-114663

(P2003-114663A)

(43) 公開日 平成15年4月18日 (2003.4.18)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 2 1	G 0 9 G 3/20	6 2 1 F 5 C 0 5 8
	6 3 1		6 3 1 V 5 C 0 8 0
	6 4 1		6 4 1 P

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-191399(P2002-191399)

(22) 出願日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(31) 優先権主張番号 2 0 0 1 - 5 7 1 1 9

(32) 優先日 平成13年9月17日 (2001.9.17)

(33) 優先権主張国 韓国 (K R)

(71) 出願人 599127667

エルジー フィリップス エルシーディー
カンパニー リミテッド

大韓民国 ソウル, ヨンドンボーク,
ヨイドードン 20

(72) 発明者 ハム, ヨン スン

大韓民国 キョンギードー, アンヤン
シ, ドンガンーク, ホギエ 1-ド
ン 957-5, 201号

(74) 代理人 100109726

弁理士 園田 吉隆 (外1名)

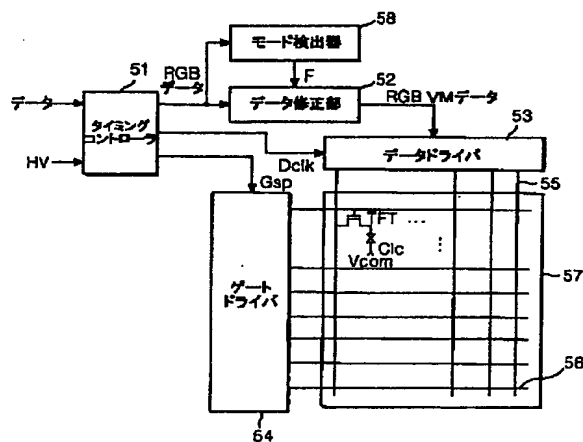
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法及び装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は画質を向上させた液晶表示装置の駆動方法及び装置に関するものである。

【解決手段】 本発明による液晶表示装置の駆動方法及び装置は、検出された駆動周波数により選択された基準修正データを調整してソースデータを修正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基準修正データを設定する段階と、駆動周波数を検出する段階と、前記検出された駆動周波数により前記基準修正データを調整してソースデータを修正する段階を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項2】前記基準修正データは所定の基準周波数を基準に設定されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項3】前記ソースデータを上位ビットと下位ビットに分割する段階と、前記上位ビットを1フレーム期間の間に遅延させる段階を更に含むことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の駆動方法。

$$VMデータ = LRef \times \frac{Ft}{Fref} \quad \text{式(1)}$$

【数2】

$$VMデータ = LRef \frac{Ft}{Fref} \quad \text{式(2)}$$

ここで、LRefは前記基準修正データを、Frefは前記基準周波数を、Ftは前記検出された駆動周波数をそれぞれ意味する。

【請求項6】前記ソースデータのデータ値が直前のフレームより現在のフレームで小さくなる時、前記駆動周波数により調整された基準修正データを利用して、VMデータは下の式3及び式4の中のいずれか1つにより決定されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の駆動方法。

$$VMデータ = LRef \times \frac{Fref}{Ft} \quad \text{式(3)}$$

【数4】

$$VMデータ = LRef \frac{Fref}{Ft} \quad \text{式(4)}$$

ここで、LRefは前記基準修正データを、Frefは前記基準周波数を、Ftは前記検出された駆動周波数をそれぞれ意味する。

【請求項7】前記ソースデータのデータ値が直前のフレームと現在のフレームで同一である時、前記基準修正データは出力段にバイパスされることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項8】基準修正データを設定する段階と、一定の周波数の範囲別に周波数帯域を分割する段階と、前記各周波数帯域別に異なる加重値を設定する段階と、駆動周波数を検出する段階と、前記検出された駆動周波数が含まれた周波数帯域を判断する段階と、前記駆動周波数が含まれた周波数帯域の加重値を前記基準修正データに付与して前記基準修正データを調整することにより前記ソースデータを修正する段階を含むことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項9】前記基準修正データは所定の基準周波数を基準に設定されることを特徴とする請求項8に記載の液★

$$VMデータ = LRef \times \frac{Ft}{Fref} \quad \text{式(1)}$$

【数6】

$$VMデータ = LRef \frac{Ft}{Fref} \quad \text{式(2)}$$

★【請求項4】前記基準修正データは前記遅延された上位ビットと遅延されていない上位ビットを比較し、その比較結果によりルックアップテーブルから選択されることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項5】前記ソースデータのデータ値が直前のフレームより現在のフレームで大きくなる時、前記駆動周波数により調整された基準修正データを利用して、VMデータは下の式1及び式2の中のいずれか1つにより決定されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【数1】

★【請求項10】現在入力されるソースデータの駆動周波数を検出するモード検出器と、予め設定されたデータから基準修正データを選択し、前記検出された駆動周波数により前記選択された基準修正データを調整する修正器とを具備することを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【数3】

★晶表示装置の駆動方法。

【請求項11】前記修正器はソースデータの上位ビットを1フレーム期間の間に遅延させるフレームメモリを具備することを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項12】前記修正器は前記遅延された上位ビットを遅延されていない現在の上位ビットと比較し、その比較結果により前記基準修正データを選択することを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項13】前記修正器は前記ソースデータのデータ値が直前のフレームより現在のフレームで大きくなる時、前記基準修正VMデータを下の式1及び式2の中のいずれか1つを利用して調整することを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項14】前記修正器は前記ソースデータのデータ値が直前のフレームより現在のフレームで小さくなる時、前記基準修正VMデータを下の式3及び式4の中のいずれか1つを利用して調整することを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【数5】

ここで、LRefは前記基準修正データを、Frefは前記基準周波数を、Ftは前記検出された駆動周波数をそれぞれ意味する。

【請求項14】前記修正器は前記ソースデータのデータ値が直前のフレームより現在のフレームで小さくなる時、前記基準修正データVMデータを下の式3及び式4＊

$$VMデータ = LRef \times \frac{Fref}{Ft}$$

【数8】

$$VMデータ = LRef \times \frac{Fref}{Ft} \quad \text{式(4)}$$

ここで、LRefは前記基準修正データを、Frefは前記基準周波数を、Ftは前記検出された駆動周波数をそれぞれ意味する。

【請求項15】前記現在入力されるソースデータのデータ値が直前のフレームと現在のフレームで同一である時、前記基準修正データは出力段にバイパスさせることを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項16】前記修正器から出力されるデータを液晶表示パネルに供給するためのデータドライバと、前記液晶表示パネルにスキニング信号を供給するためのゲートドライバと、前記現在入力されるソースデータを前記修正器と前記モード検出器に供給すると共に前記データドライバと前記ゲートドライバを制御するためのタイミングコントローラとを更に具備することを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項17】前記修正器は、現在のフレームの上位ビットを保存するフレームメモリと、前記現在の上位ビットと直前の上位ビットを比較して基準修正データを出力する基準ルックアップテーブルと、液晶パネルの応答時間が駆動周波数により変化するように前記基準修正データを調整するための演算器とを具備することを特徴とする請求項10に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項18】現在入力されるソースデータの駆動周波数を検出するモード検出器と、予め設定されたデータから基準修正データを選択して複数の周波数の範囲を有する周波数のバンドそれぞれに対してそれぞれ異なる加重値を設定し、前記検出された周波数を含む前記周波数のバンドの加重値を前記基準修正データに付与することを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項19】前記修正器により修正されたデータを液晶表示パネルに供給するためのデータドライバと、前記液晶表示パネルにスキニング信号を供給するためのゲートドライバと、前記現在入力されるソースデータを前記修正器と前記モード検出器に供給すると共に前記データドライバと前記ゲートドライバを制御するためのタイミングコントローラとを更に具備することを特徴とする請求項18に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項20】複数のデータラインと複数のゲートラインを有する液晶表示パネルと、現在入力されるソースデータの駆動周波数を検出するモード検出器と、予め設定されたデータから基準修正データを選択して前記検出さ

＊の中のいずれか1つを利用して調整することを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。
【数7】

----- 式(3)

れた駆動周波数により前記選択された基準修正データを調整する修正部と、前記修正部により修正されたデータを前記液晶表示パネルに供給するためのデータドライバと、前記液晶表示パネルにスキニング信号を供給するためのゲートドライバと、前記現在入力されるソースデータを前記修正部と前記モード検出器に供給すると共に前記データドライバと前記ゲートドライバを制御するためのタイミングコントローラとを具備することを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【請求項21】複数のデータラインと複数のゲートラインを有する液晶表示パネルと、現在入力されるソースデータの駆動周波数を検出するモード検出器と、基準修正データを選択して複数の周波数の範囲を有する周波数バンドのそれぞれに対してそれぞれ異なる加重値を設定し、前記検出された駆動周波数を含む前記周波数バンドの加重値を前記基準修正データに付与する修正部と、前記修正部により修正されたデータを前記液晶表示パネルに供給するためのデータドライバと、前記液晶表示パネルにスキニング信号を供給するためのゲートドライバと、前記現在入力されるソースデータを前記修正器と前記モード検出器に供給すると共に前記データドライバと前記ゲートドライバを制御するためのタイミングコントローラとを具備することを特徴とする液晶表示装置の駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に関するもので、特に画質を向上させた液晶表示装置の駆動方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】通常、液晶表示装置はビデオ信号により液晶セルなどの光透過率を調節して画像を表示する。液晶セル毎にスイッチング素子が形成されたアクティブマトリックスタイプの液晶表示装置が動画を表示するのに適合である。アクティブマトリックスタイプの液晶表示装置に使用されるスイッチング素子としては主に薄膜トランジスタ（以下、「TFT」という）が利用されている。

【0003】液晶表示装置は数学式1及び2で分かるように、液晶に固有の粘性と弾性という特性により応答速度が遅いという短所がある。

【数9】

$$\tau_v \propto \frac{\eta d^3}{\Delta \epsilon |V^2| - V^2}$$

5

ここで、 τ 及び γ は液晶に電圧が印加される際の上昇時間を、 V_0 は印加電圧を、 V_F は液晶分子が傾斜運動を始めるフリーデリック遷移電圧(FreederickTransition Voltage)を、 d は液晶セルのセル・ギャップを、 γ は液晶分子の回転粘度をそれぞれ意味する。

【数10】

$$\tau \propto \frac{\gamma d^3}{K}$$

ここで、 τ 及び γ は液晶に印加された電圧がオフにされた後液晶が弾性復元力により元の位置に復元される下降時間を、 K は液晶固有の弾性係数をそれぞれ意味する。

【0004】TNモードの液晶応答速度は液晶材料の物性とセル・ギャップなどにより調節できるが、通常、上昇時間が20-80msであり下降時間が20-30msである。このような液晶の応答速度は動画の1フレーム期間(NTSC:16.67ms)より長いため、図1のように、液晶セルに充電される電圧が所望の電圧に到達する前に次のフレームに進行することにより、動画で画面がかすむモーション・ブラーリング(Motion Blurring)現象が表れる。

【0005】図1に示すように、従来の液晶表示装置は、動画を表示する際に応答速度が遅いことにより、1レベルで異なるデータ(VD)レベルが変化するとき、それに対応する表示輝度(BL)が所望の輝度に到達せず、所望の色と輝度を表現できない。その結果、液晶表示装置には動画のモーション・ブラーリング現象が表れ、明暗比の低下により表示品質が劣化する。

【0006】このような液晶表示装置の遅い応答速度を解決するために、アメリカ特許第5,495,265号とPCT国際公開番号WO99/05567にはルックアップ・テーブルを利用してデータの変化の有無によりデータを修正する方法(以下、「高速駆動」という)が提案されている。この高速駆動方法は図2のような原理でデータを修正する。

【0007】図2に示すように、従来の高速駆動方法は、入力データ(VD)を修正して修正データ(MVD)を液晶セルに印加することにより所望の輝度(MB

6

L)を得る。この高速駆動方法は、1フレーム期間中に入力データの輝度値に応じた所望の輝度が得られるように、データの変化の有無に基づいて数学式9で $|V^2 - V_F^2|$ を大きくすることにより、液晶の応答速度を加速させる。従って、高速駆動方法を利用する液晶表示装置は、液晶の遅い速度をデータ値の修正で補償することにより動画のモーション・ブラーリング現象を緩和させ、所望の色と輝度で画像を表示することができる。

【0008】さらに詳細には、高速駆動方法は直前のフレーム(Fn-1)と現在のフレーム(Fn)それぞれの最上位ビット・データ(MSB)を比較して最上位ビット・データ(MSB)に変化があると、ルックアップ・テーブルから該当する修正データ(Mデータ)を選択して図3のように修正する。この高速駆動方法は、ハードウェアの実現の際にメモリ容量を減らすために、上位の数のビットだけを修正する。このように実現された高速駆動装置を図4に示す。

【0009】図4に示すように、従来の高速駆動装置は上位ビット・バスライン(42)に接続されたフレームメモリ(43)と、上位ビット・バスライン(42)とフレームメモリ(43)の出力端子両方に接続されたルックアップテーブル(44)とを具備する。

【0010】フレームメモリ(43)は上位ビット(MSB)を1フレーム期間の間に保存し、保存されたデータをルックアップ・テーブル(44)に供給する。ここで、上位ビット(MSB)は8ビットのソース・データ(RGB)のうち上位4ビットに設定される。

【0011】ルックアップテーブル(44)は上位ビット・バスライン(42)から入力される現在のフレーム(Fn)の上位ビット(MSB)と、フレームメモリ(43)から入力される直前のフレーム(Fn-1)の上位ビット(MSB)を下の表1または表2で比較し、該当する修正データ(Mデータ)を選択する。修正データ(Mデータ)は下位ビット・バスライン(41)からの下位ビット(LSB)と加算されて液晶表示装置に供給される。

【表1】

7

8

区分	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
0	0	2	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15	15	15
1	0	1	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15	15	15
2	0	0	2	4	5	6	7	8	10	12	13	14	14	15	15	15
3	0	0	1	3	5	6	7	8	10	11	13	14	14	15	15	15
4	0	0	1	2	4	6	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
5	0	0	1	2	3	5	7	8	9	11	12	13	14	15	15	15
6	0	0	1	2	3	4	6	8	9	10	12	13	14	15	15	15
7	0	0	1	2	3	4	5	7	9	10	11	13	14	15	15	15
8	0	0	1	2	3	4	5	6	8	10	11	12	13	15	15	15
9	0	0	1	2	3	4	5	6	7	9	11	12	13	14	15	15
10	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	13	14	15	15
11	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15	15
12	0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15	15
13	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	13	15	15
14	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	12	14	15
15	0	0	0	1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	11	13	15

【表2】

区分	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224	240
0	0	32	48	64	80	96	112	144	160	182	208	224	240	240	240	240
16	0	16	48	64	80	96	112	128	160	182	208	224	240	240	240	240
32	0	0	32	64	80	96	112	128	180	182	208	224	240	240	240	240
48	0	0	16	48	80	96	112	128	160	176	208	224	240	240	240	240
64	0	0	0	16	48	64	96	112	128	144	176	192	208	224	240	240
80	0	0	0	16	32	48	80	112	128	144	176	192	208	224	240	240
96	0	0	0	16	32	48	64	96	128	144	160	182	208	224	240	240
112	0	0	0	16	32	48	64	80	112	144	160	176	208	224	240	240
128	0	0	0	16	32	48	64	80	96	128	160	176	192	224	240	240
144	0	0	0	16	32	48	64	80	96	112	144	176	192	208	224	240
160	0	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	160	192	208	224	240
176	0	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	176	208	224	240
192	0	0	0	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	182	224	240
208	0	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	160	176	208	240
224	0	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	182	224
240	0	0	0	0	16	32	48	48	64	80	96	112	128	144	176	208

【0012】表1及び表2において、左側列は直前のフレーム(F_{n-1})のデータ電圧(V_{Dn-1})であり、最上行は現在のフレーム(F_n)のデータ電圧(V_{Dn})である。表1は最上位4ビット(20、21、22、23)を10進数で表現したルックアップテーブルである。表2は8ビットのデータのうち最上位4ビットの加重値(24、25、26、27)を適用したルックアップ・テーブルである。

【0013】しかし従来の高速駆動方式は、テレビジョンのようにデータの駆動周波数が固定された場合を前提として研究されたために、モニタのように駆動周波数が変化する周波数可変型の表示装置に適用されにくいという問題点があった。具体的には、従来の高速駆動方式は特定の周波数（例えば60Hz）とそれにより固定された液晶の応答速度（16.7ms）に合わせて修正データ（Mデータ）の電圧レベルが固定される。これに比べて、コンピュータのモニタは駆動周波数が50～80Hzの間で変化することができるように製作される。このようなモニタに従来の高速駆動方式を適用するためには、従来の高速駆動方式で設定された修正データ（Mデータ）を駆動周波数により変えるべきである。これは、

30 駆動周波数により液晶に充電される電圧を変化させて液晶の応答速度を調節するためである。このため、特定の周波数に固定された駆動周波数を基準に設定された修正データ（Mデータ）を、その周波数より小さい又は大きい周波数の駆動周波数で画像を表示するモニタに適用すると画質が更に劣化する。

【0014】

【課題を解決するための手段】従って、本発明の目的は、画質を向上させた液晶表示装置の駆動方法及び装置を提供することである。

40 【0015】

【発明の構成及び作用】前記目的を達成するために、本発明による液晶表示装置の駆動方法は、基準修正データを設定する段階と、駆動周波数を検出する段階と、前記検出された駆動周波数により前記基準修正データを調整してソースデータを修正する段階を含む。

【0016】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、基準修正データが所定の基準周波数を基準に設定されることを特徴とする。

【0017】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、
50 ソースデータを上位ビットと下位ビットに分割する段階

と、前記上位ビットを1フレーム期間の間に遅延させる段階を更に含むことを特徴とする。

【0018】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、基準修正データが前記遅延された上位ビットと遅延されていない上位ビットを比較してその比較結果によりルックアップ・テーブルから選択されることを特徴とする。

【0019】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、*

$$\text{VMデータ} = \text{LRef} \times \frac{\text{Ft}}{\text{Fref}} \quad \text{式(1)}$$

【数12】

$$\text{VMデータ} = \text{LRef} \frac{\text{Ft}}{\text{Fref}} \quad \text{式(2)}$$

【0020】ここで、LRefは前記基準修正データを、Frefは前記基準周波数を、Ftは前記検出された駆動周波数をそれぞれ意味する。

【0021】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、*

$$\text{VMデータ} = \text{LRef} \times \frac{\text{Fref}}{\text{Ft}} \quad \text{式(3)}$$

【数14】

$$\text{VMデータ} = \text{LRef} \frac{\text{Fref}}{\text{Ft}} \quad \text{式(4)}$$

【0022】ここで、LRefは前記基準修正データを、Frefは前記基準周波数を、Ftは前記検出された駆動周波数をそれぞれ意味する。

【0023】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、ソースデータのデータ値が直前のフレームと現在のフレームで同一である時、前記基準修正データは出力段にバイパスされることを特徴とする。

【0024】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、基準修正データを設定する段階と、一定の周波数の範囲別に周波数帯域を分割する段階と、前記各周波数の帯域別に互いに異なる加重値を設定する段階と、駆動周波数を検出する段階と、前記検出された駆動周波数が含まれた周波数帯域を判断する段階と、前記駆動周波数が含まれた周波数帯域の加重値を前記基準修正データに付与して前記基準修正データを調整することにより前記ソースデータを修正する段階を含む。

【0025】本発明による液晶表示装置の駆動方法は、基準修正データが所定の基準周波数を基準に設定されることを特徴とする。

【0026】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、現在入力されるソースデータの駆動周波数を検出するモード検出器と、予め設定されたデータから基準修正データを選択して前記検出された駆動周波数により前記選択された基準修正データを調整する修正器とを具備する。

【0027】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、修正器がソースデータの上位ビットを1フレームの期間の間に遅延させるフレーム・メモリを具備することを特徴とする。

【0028】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、

* ソースデータのデータ値が直前のフレームより現在のフレームで更に大きくなる時、前記駆動周波数により調整された基準修正データをもとに、VMデータは下の式1及び式2の中のいずれか1つにより決定されることを特徴とする。

【数11】

10※ ソースデータのデータ値が直前のフレームより現在のフレームで更に小さくなる時、前記駆動周波数により調整された基準修正データをもとに、VMデータは下の式3及び式4の中のいずれか1つにより決定されることを特徴とする。

【数13】

修正器が前記遅延された上位ビットと遅延されていない現在の上位ビットと比較して、その比較結果により前記基準修正データを選択することを特徴とする。

【0029】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、現在入力されるソースデータのデータ値が直前のフレームと現在のフレームで同一である時、前記基準修正データは出力段にバイパスされることを特徴とする。

【0030】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、修正器から出力されるデータを液晶表示パネルに供給するためのデータドライバと、前記液晶表示パネルにスキミング信号を供給するためのゲートドライバと、前記現在入力されるソースデータを前記修正器と前記モード検出器に供給すると共に前記データドライバと前記ゲートドライバを制御するためのタイミングコントローラとを更に具備する。

【0031】本発明による液晶表示装置の駆動装置において修正器は、現在のフレームの上位ビットを保存するフレーム・メモリと、前記現在の上位ビットと直前の上位ビットを比較して基準修正データを出力する基準ルックアップ・テーブルと、液晶パネルの応答時間が駆動周波数により変化するように前記基準修正データを調整するための演算器とを具備する。

【0032】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、現在入力されるソースデータの駆動周波数を検出するモード検出器と、すでに設定されたデータから基準修正データを選択し、複数の周波数の範囲を有する周波数のバンドそれぞれに対して異なる加重値を設定し、前記検出された周波数を含む前記周波数のバンドの加重値を前記基準修正データに付与することを特徴とする。

【0033】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、修正器により修正されたデータを液晶表示パネルに供給するためのデータドライバと、液晶表示パネルにスキ

ニング信号を供給するためのゲートドライバと、現在入力されるソースデータを前記修正器と前記モード検出器に供給すると共に前記データドライバと前記ゲートドライバを制御するためのタイミングコントローラとを更に具備する。

【0034】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、複数のデータラインと複数のゲートラインを有する液晶表示パネルと、現在入力されるソースデータの駆動周波数を検出するモード検出器と、予め設定されたデータから基準修正データを選択して前記検出された駆動周波数により前記選択された基準修正データを調整する修正器と、前記修正器により修正されたデータを前記液晶表示パネルに供給するためのデータドライバと、液晶表示パネルにスキニング信号を供給するためのゲートドライバと、現在入力されるソースデータを前記修正器と前記モード検出器に供給すると共に前記データドライバと前記ゲートドライバを制御するためのタイミングコントローラとを更に具備する。

【0035】本発明による液晶表示装置の駆動装置は、複数のデータラインと複数のゲートラインを有する液晶表示パネルと、現在入力されるソースデータの駆動周波数を検出するモード検出器と、基準修正データを選択して複数の周波数の範囲を有する周波数バンドのそれぞれに対して異なる加重値を設定し、前記検出された駆動周波数を含む前記周波数バンドの加重値を前記基準修正データに付与する修正器と、修正器により修正されたデータを前記液晶表示パネルに供給するためのデータドライバと、液晶表示パネルにスキニング信号を供給するためのゲートドライバと、現在入力されるソースデータを前記修正器と前記モード検出器に供給すると共に前記データドライバと前記ゲートドライバを制御するためのタイミングコントローラとを更に具備する。

【0036】

【作用】本発明による液晶表示装置の駆動方法及び装置は、基準修正データを設定して駆動周波数により基準修正データを調整し、駆動周波数別に要求される液晶の応答速度に適合できる。

【0037】

【発明の実施態様】以下、図5乃至図7を参照して本発明の好ましい実施例を説明する。

【0038】図5に示すように、本発明による液晶表示装置の駆動装置はデータライン(55)とゲートライン(56)の交差部に液晶セル(C1c)を駆動するためのTFTが形成された液晶パネル(57)と、液晶パネル(57)のデータライン(55)にデータを供給するためのデータドライバ(53)と、液晶パネル(57)のゲートライン(56)にスキニングパルスを供給するためのゲートドライバ(54)と、デジタル・ビデオ・データと同期信号(HV)が供給されるタイミングコントローラ(51)と、デジタル・ビデオ・データ(R

GB)の周波数を検出するためのモード検出器(58)と、デジタル・ビデオ・データ(RGB)の周波数により予め設定された修正データを調整するデータ修正部(52)とを具備する。

【0039】液晶パネル(57)は間に液晶が注入された二枚のガラス基板からなり、その下部ガラス基板の上に複数のデータライン(55)と複数のゲートライン(56)が相互に直交するように形成されている。データライン(55)とゲートライン(56)の交差部に形成されたTFTは、スキニングパルスにตอบสนองしてデータライン(55)上の液晶セル(C1c)に電界の影響を及ぼさせる。このため、TFTのゲート電極はゲートライン(56)に接続され、ソース電極はデータライン(55)に接続される。そしてTFTのドレイン電極は液晶セル(C1c)の画素電極に接続される。

【0040】タイミングコントローラ(51)は、図示しないデジタル・ビデオ・カードから供給されるデジタル・ビデオ・データを再整列する。タイミングコントローラ(51)により再整列されたデータ(RGBデータ)はデータ修正部(52)とモード検出器(58)に供給される。

【0041】また、タイミングコントローラ(51)は入力される水平/垂直同期信号(HV)を利用してドットクロック(Dclk)、ゲート・スタート・パルス(GSP)、図示しないゲート・シフト・クロック(GSC)、出力イネーブル/ディスエーブル信号などのタイミング制御信号と極性の制御信号を生成し、データドライバ(53)とゲートドライバ(54)を制御する。ドットクロック(Dclk)と極性制御信号はデータドライバ(53)に供給され、ゲート・スタート・パルス(GSP)とゲート・シフト・クロック(GSC)はゲートドライバ(54)に供給される。

【0042】ゲートドライバ(54)はタイミングコントローラ(51)から供給されるゲート・スタート・パルス(GSP)とゲート・シフト・クロック(GSC)にตอบสนองしてスキャンパルス、即ちゲート・ハイパルスを順次発生するシフト・レジスタと、スキャンパルスの電圧を液晶セル(C1c)の駆動に適合するレベルにシフトさせるためのレベル・シフトを含む。このスキャンパルスにตอบสนองしてTFTはターン・オンされる。TFTがターン・オンされる際に、データライン(55)上のビデオ・データは液晶セル(C1c)の画素電極に供給される。

【0043】データドライバ(53)にはデータ修正部(52)により修正された周波数が可変データ(VMデータ)が供給されると共に、タイミングコントローラ(51)からドットクロック(Dclk)が入力される。このデータドライバ(53)はドットクロック(Dclk)により可変修正データ(VMデータ)をサンプリングした後、1ライン分ずつラッチする。このデータ

ドライバ(53)によりラッチされたデータはアナログ・データに変換され、走査期間毎にデータライン(55)に同時に供給される。データドライバ(53)は修正データに対応するガンマ電圧をデータライン(55)に供給することもできる。

【0044】データ修正部(52)は直前のフレーム(F_{n-1})と現在のフレーム(F_n)の変化の有無により、ルックアップテーブルに登録された修正データを利用して現在入力されるデータ(RGB)を修正する。また、データ修正部(52)はモード検出器(58)からの周波数の検出信号(F)に応じてルックアップテーブルから導き出された修正データの電圧を調整し、可変修正データ(VMデータ)を発生する。

【0045】モード検出器(58)はデジタル・ビデオ・データ(RGB)をカウンタしてデジタル・ビデオ・データ(RGB)の周波数を検出する。このように検出されたデジタル・ビデオ・データ(RGB)の周波数の情報は、周波数の検出信号(F)としてデータ修正部(52)の制御端子に供給される。

【0046】図6はデータ修正部(52)の詳細な構成を表す。

【0047】図6に示すように、本発明によるデータ修

$$\begin{aligned} V_{Dn} < V_{Dn-1} &\longrightarrow MVDn < V_{Dn} \text{---} \textcircled{1} \\ V_{Dn} = V_{Dn-1} &\longrightarrow MVDn = V_{Dn} \text{---} \textcircled{2} \\ V_{Dn} > V_{Dn-1} &\longrightarrow MVDn > V_{Dn} \text{---} \textcircled{3} \end{aligned}$$

【0050】関係式①乃至③において、V_{Dn-1}は直前のフレームのデータ電圧、V_{Dn}は現在のフレームのデータ電圧、そしてMVD_nは修正データ電圧をそれぞれ表す。

【0051】基準修正データ(LRef)は表1及び表2のように設定できる。

※【表3】

駆動周波数(Hz)	50	60	70	80
要求される応答時間(ms)	20	16.7	14.3	12.5

【0054】表3で分かるように、駆動周波数により要求される液晶の応答時間は駆動周波数に反比例する。

【0055】このような駆動周波数と液晶の応答時間の関係に基づき、基準修正データ(LRef)は液晶の応答時間に対応して調整されるべきである。このために、演算器(65)は、関係式②のように現在のフレーム(F_n)と直前のフレーム(F_{n-1})でデータ(RGB)が変化しないと基準修正データ(LRef)をデータドライバ(53)に供給し、関係式①及び③のようにデータ(RGB)が変化すると下の数式15乃至18のような方法で基準修正データ(LRef)を調整する。

【数15】

$$VMデータ = LRef \times \frac{F_t}{F_{ref}}$$

*正部(52)は上位ビット(MSB)が入力されるフレームメモリ(63)と、直前のフレーム(F_{n-1})と現在のフレーム(F_n)の上位ビット(MSB)を比較して基準修正データ(LRef)を導き出すためのルックアップテーブル(64)と、周波数の検出信号(F)に応じて基準修正データ(LRef)を調整するための演算器(65)とを具備する。

【0048】フレームメモリ(63)はタイミングコントローラ(51)の上位ビット・バスライン(62)に接続されてタイミングコントローラ(51)から入力される上位ビット(MSB)を1フレーム期間の間に保存する。そしてフレームメモリ(63)はフレーム毎に保存された上位ビット(MSB)を基準ルックアップテーブル(64)に供給する。

【0049】基準ルックアップ・テーブル(64)はタイミングコントローラ(51)の上位ビット・バスライン(62)から現在のフレーム(F_n)の上位ビット(MSB)とフレームメモリ(63)から入力される直前のフレーム(F_{n-1})の上位ビット(MSB)を比較する。そして基準ルックアップ・テーブル(64)は比較結果により下の関係式①乃至③を満足する基準修正データ(LRef)を導き出す。

※【0052】演算器(65)は駆動周波数に対応して液晶の応答時間を変えることができるように基準修正データ(LRef)を調整する。

【0053】表3は駆動周波数により要求される液晶の応答時間を表す。

【表3】

【数16】

$$VMデータ = LRef \times \frac{F_t}{F_{ref}}$$

【数17】

$$VMデータ = LRef \times \frac{F_{ref}}{F_t}$$

【数18】

$$VMデータ = LRef \times \frac{F_{ref}}{F_t}$$

【0056】数式15乃至18において、F_{ref}は、基準周波数(例えば、60Hz)として基準ルックアップテーブル(64)に登録された修正データに適合するよう選定された周波数である。F_tは現在入力されるデ

ータ(RGB)の周波数である。

【0057】演算器(65)は、関係式①のように直前のフレーム(F_{n-1})より現在のフレーム(F_n)のソースデータが大きくなると、数式15及び16を利用して基準修正データ(LRef)を新しく設定された周波数、即ち検出された駆動周波数により調整する。

【0058】そして演算器(65)は、関係式③のように直前のフレーム(F_{n-1})より現在のフレーム(F_n)のソースデータが小さくなると、数式17及び18を利用して基準修正データ(LRef)を新しく設定された周波数、即ち検出された駆動周波数により調整する。

【0059】数式15乃至18で分かるように、演算器(65)はデータ(RGB)がどのように変化したかにより、それぞれ反対方向への修正データの調整を行う。*

駆動周波数の帯域(Hz)	要求される液晶の応答速度(ms)	加重値(W)
50~55	18.2~20.0	1.05
56~65	16.4~18.2	1.00
66~75	13.3~16.2	0.95
76~80	12.5~13.2	0.90

表4で分かるように、50~60Hzの駆動周波数帯域(以下、「基準周波数帯域」という)では、基準ルックアップテーブル(64)の基準修正データ(LRef)が調整されないと、基準周波数より小さいか又は大きい周波数の帯域で基準修正データ(LRef)が周波数により増減される。

【0063】例えば、駆動周波数が高くなる場合に、演算器(65)は、関係式①のように直前のフレーム(F_{n-1})より現在のフレーム(F_n)でソースデータが大きくなると、基準修正データ(LRef)を前記加重値(W)で割り、その結果可変修正データ(VMデータ)が基準修正データ(LRef)より高くなる。これに反して、演算器(65)は、関係式③のように直前のフレーム(F_{n-1})より現在のフレーム(F_n)でソースデータが小さくなると、基準修正データ(LRef)に加重値(W)を掛け、その結果可変修正データ(VMデータ)は基準修正データ(LRef)より低くなる。このように、高い駆動周波数で可変修正データ(VMデータ)が調整されると液晶の応答速度は速くなる。

【0064】駆動周波数が低くなる場合に、演算器(65)は関係式①のように直前のフレーム(F_{n-1})より現在のフレーム(F_n)でソースデータが大きくなると、基準修正データ(LRef)を前記加重値(W)で割り、その結果可変修正データ(VMデータ)が基準修正データ(LRef)より低くなる。これに反して、演

*【0060】例えば、駆動周波数が大きくなると、それに対応して要求される液晶の応答速度は表3のように減るべきである。この場合、演算器(65)は直前のフレーム(F_{n-1})より現在のフレーム(F_n)の上位ビット(MSB)が大きくなると基準修正データなど(LRef)を小さく修正する。

【0061】一方、演算器(65)は、駆動周波数により数式15乃至18のような演算アルゴリズムに基準修正データ(LRef)を修正することができるが、下の表4のように周波数の帯域別に加重値を付与することもできる。このように、周波数の帯域別に加重値を割り当てたことは、小さい周波数の変化には液晶の応答時間の調整が殆ど要求されないためである。

【0062】

【表4】

算器(65)は、関係式③のように直前のフレーム(F_{n-1})より現在のフレーム(F_n)でソースデータが小さくなると、基準修正データ(LRef)に加重値(W)を掛け、その結果可変修正データ(VMデータ)は基準修正データ(LRef)より高くなる。このように低い駆動周波数で可変修正データ(VMデータ)が調整されると液晶の応答速度は遅くなる。

【0065】本発明による液晶表示装置の駆動方法及び装置において、前記のデータ修正過程は図7のフローチャートに整理される。

【0066】図7に示すように、まず基準ルックアップテーブル(64)に基準周波数に対応して設定された修正データが登録される。(S71段階)続いて、モード検出器(57)により駆動周波数が検出されると(S72段階)、検出された駆動周波数に応じて要求される液晶の応答速度を満足するように、基準データ値が数式15乃至18により調整されるか又は表4のような加重値が付与される。(S73段階)

【0067】一方、演算器(65)が基準修正データ(LRef)に加重値を掛けるか、または割ることにより加重値を付与する場合は、加重値が、表4に示すように、現在のフレームの駆動周波数が基準周波数より大きくなる周波数帯域で1より小さく設定され、現在のフレームの駆動周波数が基準周波数より小さくなる周波数帯域で1より大きく設定されることを前提とする。従って、加重値が表4と異なる値に設定された場合には、そ

の加重値の付与方法が乗算か除算以外に加減算にも適用できるのは勿論である。

【0068】本発明による液晶表示装置の駆動方法及び装置は、実施例で上位ビットだけを修正する方法を記述したが、フルビット（8ビット）のソースデータを修正することもできる。

【0069】

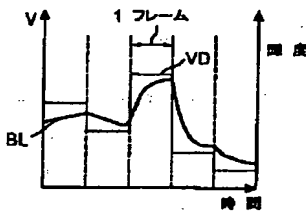
【発明の効果】上述のように、本発明による液晶表示装置の駆動方法及び装置は、基準修正データを設定し、駆動周波数により基準修正データを調整して駆動周波数別に要求される液晶の応答速度に適合させる。その結果、本発明による液晶表示装置の駆動方法及び装置は、駆動周波数が増加する表示装置にも最適の高速駆動を表現することができ、よって画質を向上させることができる。

【0070】以上説明した内容を通し、当業者であれば本発明の技術思想を逸脱しない範囲で多様な変更及び修正が可能であることが分かる。例えば、データ修正部と演算器は、ルックアップテーブル以外にもプログラムとこれを実行するためのマイクロプロセッサなどの異なる形態にすることもできる。また、本発明による技術的思想は、データ修正が必要なすべての分野、例えば、プラズマディスプレイ（PDP）、電界放出表示装置（FED）、エレクトロ・ルミネッセンス表示装置（EL）などのデジタル平板表示装置などに適用することができる。従って、本発明の技術的な範囲は、明細書の詳細な説明に記載された内容に限定されず、特許請求の範囲によって定められる。

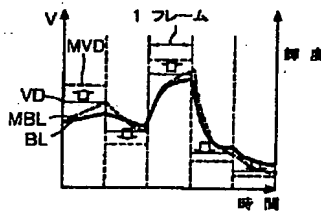
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は通常の液晶表示装置におけるデータによ*

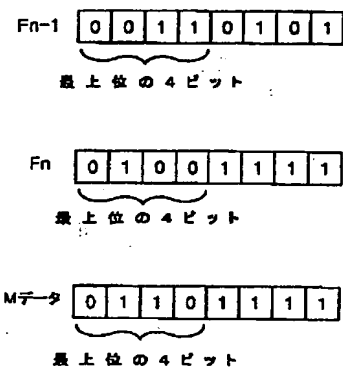
【図1】



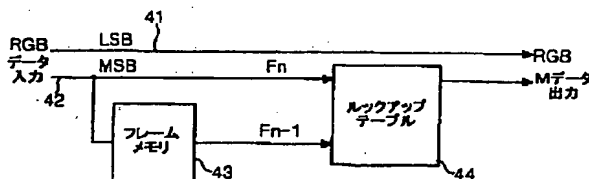
【図2】



【図3】



【図4】



* 輝度変化を表す波形図である。

【図2】図2は従来の高速駆動方法におけるデータ修正による輝度変化の一例を表す波形図である。

【図3】図3は8ビットのデータを使用する従来の高速駆動方法の一例を表す。

【図4】図4は従来の高速の駆動装置を表すブロック図である。

【図5】図5は本発明の実施例による液晶表示装置の駆動装置を表すブロック図である。

10 【図6】図6は図5に図示されたデータ修正部を詳細に表すブロック図である。

【図7】図7は本発明の実施例による液晶表示装置の修正手順を段階的に表すフローチャートである。

【符号の説明】

42、62：上位ビット・バスライン

43：フレームメモリ

44：ルックアップテーブル

51：タイミングコントローラ

52：データ修正部

53：データドライバ

54：ゲートドライバ

55：データライン

56：ゲートライン

57：液晶パネル

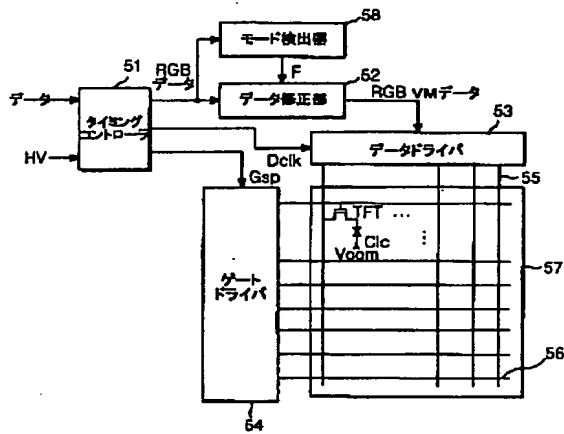
58：モード検出器

63：フレームメモリ

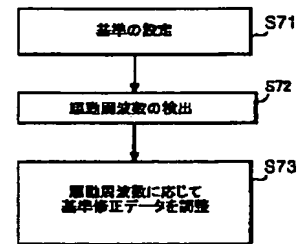
64：基準ルックアップテーブル

65：演算器

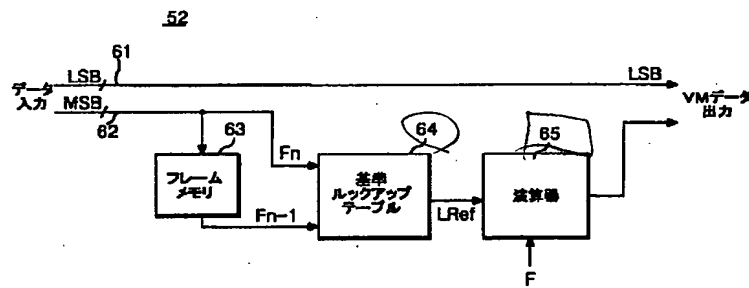
【図5】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターマコード (参考)

G 0 9 G 3/20

6 4 2

G 0 9 G 3/20

6 4 2 P

H 0 4 N 5/66

1 0 2

H 0 4 N 5/66

1 0 2 B

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NB27 NC15 NC52
NC62 NC71 ND07 ND58
5C006 AA01 AA16 AA22 AF03 AF04
AF46 AF51 AF52 AF53 AF83
BB16 BC12 BC16 BF02 BF03
BF04 BF05 BF07 BF09 BF11
BF14 BF28 FA04 FA08 FA14
FA25 FA29 FA44 FA56 GA02
GA10
5C058 AA09 AA11 AA12 BA01 BA07
BA08 BB04 BB13 BB14 BB17
5C080 AA10 BB05 CC03 DD02 DD05
DD08 DD22 EE19 EE29 EE30
FF11 GG08 GG15 GG17 JJ02
JJ03 JJ04 JJ07 KK02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.